

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 37 42 602 C 2

⑥ Int. Cl. 5:
C 25 D 15/00
C 25 D 7/04
F 02 F 1/18

②① Aktenzeichen: P 37 42 602.8-45
②② Anmeldetag: 16. 12. 87
②③ Offenlegungstag: 29. 8. 89
②⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 27. 8. 91

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

⑦② Erfinder:
Mielsch, Götz, 8000 München, DE

⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
NICHTS ERMITTELT

⑤④ Vorrichtung zum Erzeugen von Dispersionsschichten

DE 37 42 602 C 2

DE 37 42 602 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung der im Oberbegriff des ersten Anspruchs angegebenen Art.

Die DE-OS 22 61 776 beschreibt eine bekannte Anordnung. Hier wird zum Erhöhen der Einbaurate der Feststoffpartikel an den zu beschichtenden Flächen eine sehr hohe Drallströmung erzeugt. Damit kann die Einbaurate wesentlich erhöht werden. Erreicht wird hiermit allerdings nur eine über die gesamte Länge der zu beschichtenden Fläche gleichmäßige Einbaurate.

Untersuchungen an Zylinderlaufflächen von Hubkolben-Brennkraftmaschinen haben ergeben, daß im Bereich des oberen Umkehrpunktes des Kolbens ein erhöhter Verschleiß an den Zylinderlaufflächen auftritt.

Um diesen Verschleiß zu verringern, könnte man nun mit dem bekannten Verfahren auf die gesamte Zylinderlauffläche eine erhöhte Einbaurate der verschleißverhindernden Feststoffpartikel vorsehen. Dies ist jedoch nur für Kleinserien sinnvoll. Bei Großserien und/oder vielzylindrigen großvolumigen Brennkraftmaschinen bedeutet dies jedoch eine sehr unwirtschaftliche Vorgehensweise, da entsprechend viele verschleißvermindernde Festkörper an Flächen angelagert werden müßten, und zwar in einer solchen Stärke, die nicht notwendig ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß in einem einzigen Bearbeitungsvorgang gezielt gesteuert unterschiedlich dichte Einbauraten der verschleißvermindernden Festkörperpartikel ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß mit Hilfe einer turbulenten Strömung eine erhöhte Einbaurate der verschleißvermindernden Feststoffpartikel erzielt werden kann. Es ist deshalb an den erforderlichen Stellen dafür Sorge zu tragen, daß dort eine turbulente Strömung des Elektrolyts aufrechterhalten wird. Sobald sich diese turbulente Strömung in eine laminare umwandelt, wird die Einbaurate der Feststoffpartikel verringert. Man erreicht dann eine wesentlich ausgedünnte Dispersionsschicht, die jedoch den verringerten Verschleißanforderungen entspricht. Dadurch wird eine wirtschaftliche Vorgehensweise erreicht, da die verschleißfesteren, konzentrierteren Schichten nur dort erzeugt werden, wo sie unbedingt notwendig sind.

Anspruch 2 beschreibt einen Strömungskörper, mit dem am Einlauf eine turbulente und anschließend eine laminare Strömung an den zu beschichtenden Flächen erzielt werden kann.

Durch die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 3 kann eine genau definierte und reproduzierbare Grenze zwischen den unterschiedlichen Konzentrationen der verschleißfesten Schichten erzielt werden. Diese Grenze wird markiert vom Umschlagen der turbulenten auf die laminare Strömung.

Die Ansprüche 4 – 6 beschreiben bevorzugte Ausführungsformen des Strömungskörpers. Der hier beschriebene Strömungskörper eignet sich bevorzugt zur Verwendung an Zylinderlaufflächen von Hubkolben-Brennkraftmaschinen. Hierbei ist sichergestellt, daß nur die Zylinderlaufflächen, die beschichtet werden sollen, auch beschichtet werden. Alle übrigen Teile des die Zylinderlaufflächen bildenden Kurbelgehäuses werden nicht unnötigerweise beschichtet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines bevor-

zugten Ausführungsbeispiels näher dargestellt.

Es stellen dar:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäß aufgebaute Beschichtungsvorrichtung mit Teilen eines Kurbelgehäuses einer Hubkolben-Brennkraftmaschine;

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Strömungskörper nach Fig. 1;

Fig. 3 den Strömungsverlauf in der Wirbelkammer.

In Fig. 1 ist schematisch ein Kurbelgehäuse 1 einer Brennkraftmaschine im Querschnitt dargestellt. Hierbei ist mit 2 die Zylinderbohrung bezeichnet, in der bei der fertigmontierten Brennkraftmaschine ein Kolben eine oszillierende Bewegung ausführt.

In der Zylinderbohrung 2 befindet sich eine Anode 3, die von einem Strömungskörper 4 gehalten wird.

Der Strömungskörper 4 weist einen Ringkanal 5 auf, welcher — wie in Fig. 2 dargestellt — spiralförmig ausgeführt ist, so daß das durch den Einlauf 6 in den Ringkanal 5 geführte Fluid mit zunehmendem Durchfluß eine Geschwindigkeitssteigerung erfährt.

Von dem Ringkanal 5 verlaufen Überströmkanäle 7 in eine Wirbelkammer 8. Die Überströmkanäle 7 sind schräg auf die Zylinderachse 9 hin ausgerichtet und sind ebenfalls ringförmig angeordnet, so daß die in den Ringkanal 5 eintretende Flüssigkeit an jeder Stelle in die Überströmkanäle 7 eintreten kann.

Die Überströmkanäle 7 sind mit der Wirbelkammer 8 verbunden, die ebenfalls umlaufend angeordnet ist. Im Querschnitt weist sie eine kreisringförmige Kontur auf. Von dort gelangt das Fluid in den Ringspalt 10, welcher zwischen der Zylinderbohrung 2 und dem Außenumfang der Anode 3 gebildet wird.

Die Anode 3 sitzt auf einem Anodenhalter 11, welcher eine Zentralbohrung 12 aufweist, der als Überlauf und Abfluß für das in dem Ringspalt 10 transportierte Fluid dient.

Zwischen dem Strömungskörper 4 und dem Kurbelgehäuse 1 befindet sich noch eine Dichtung 13.

Mit Hilfe der Fig. 3 soll nun die Wirkung der erfindungsgemäßen Vorrichtung näher erläutert werden.

Wie insbesondere Fig. 3, die einen vergrößerten Ausschnitt einer Hälfte des Strömungskörpers 4 zeigt, darstellt, wird die Wirbelkammer 8 in ihrem unteren Teil von dem Strömungskörper 4 bzw. dem Anodenhalter 11 gebildet. Der obere Teil der Wirbelkammer wird durch einen Teilumfang der Anode 3 gebildet sowie einen Teil der zu beschichtenden Wand des Kurbelgehäuses 1. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß aufgrund der schräg einwärts gerichteten Überströmkanäle 7 die Aufprallfläche für die hier durch geleitete Strömung von der Anode 3 gebildet wird, so daß diese sowieso verschleißbehaftet, in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden kann.

Um nun im oberen Teil der Zylinderbohrung 2, der in Fig. 3 mit 14 bezeichnet ist, eine verstärkte Schicht von verschleißmindernden Feststoffpartikeln anlagern zu können, wird in diesem Bereich erfindungsgemäß eine turbulente Strömung erzeugt. Aufgrund des Spiralkanal 5 wird in dem Überströmkanal 7 die Strömung in zwei Hauptkomponenten zerlegt, nämlich einmal in einen vertikal aufwärts steigenden Anteil und in einen tangentialen Anteil. Aufgrund dieser Aufteilung entsteht nun in der Wirbelkammer 8 eine turbulente Strömung, die die einzulagernden Festkörper verstärkt gegen den oberen Bereich 14 der Zylinderbohrung 2 lenkt. Begrenzt wird dieser Bereich von der Umlenknaht 15, die gebildet wird von dem kreisringförmigen Segment der Anode 3 und deren vertikal verlaufenden Umfangs-

wand. In Strömungsrichtung des Fluids oberhalb dieser Umlenknahe ist die Fluidströmung laminar ausgebildet. Dies bedeutet eine geringere Einbaurate. Dadurch wird die sich an dem Bereich 14 anschließende zu beschichtende Fläche mit einer Feststoffpartikelschicht in geringerer Konzentration beschichtet, was einer geringeren Verschleißfestigkeit entspricht.

Aufgrund dieser erfindungsgemäßen Ausbildung des Ringkanals sowie des Überströmkanals und der Wirbelkammer kann in einem einzigen Bearbeitungsvorgang eine unterschiedliche Konzentration von Farbstoffpartikeln an der Wand der Zylinderbohrung 2 erzielt werden.

Die Länge der Schicht mit der höheren Schichtdichte, also die Höhe des Bereiches 14 wird hierbei begrenzt von der Lage der Umlenknahe 15.

Als verschleißvermindernde Feststoffpartikel werden bevorzugt Siliziumkarbide verwendet, wenn als Grundmaterial Aluminium vorgesehen ist. Geeignete Elektrolyte sind allgemein bekannt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erzeugen von Dispersions-schichten auf Innenflächen von zumindest einseitig offenen Hohlzylindern, insbesondere Lauflächen in Zylindern für Brennkraftmaschinen, wobei ein Elektrolyt mit den anzulagernden Festkörperpartikeln über die zu beschichtenden Flächen am Außenumfang einer zentral in der Zylinderachse angeordneten Anode geleitet und das Elektrolyt mit Hilfe eines drallerzeugenden Strömungskörpers in den Zylinder eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der drallerzeugende Strömungskörper (4) das Elektrolyt derart leitet, daß sich die Strömung in einen laminaren und turbulenten Anteil aufteilt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungskörper (4) in der Ebene des Zuflusses einen spiralförmigen Ringkanal (5) für das Elektrolyt aufweist, der über einen schräg zur Hohlzylinderlängsachse (9) angeordneten Überströmkanal (7) mit einer Wirbelkammer (8) in Verbindung steht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelkammer (8) als umlaufender Ringkanal mit kreisringförmigem Querschnitt mit einer in Strömungsrichtung gesehenen umlaufenden Umlenknahe (15) ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungskörper (4) außerhalb des Hohlzylinders angeordnet ist und dichtend mit diesem verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungskörper (4) zugleich als Anodenhalter (11) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelkammer (8) zweiteilig ausgebildet ist, wobei der untere mit den Überströmkanälen (7) verbundene Teil vom Strömungskörper (4) und der obere Teil von der Anode (3) gebildet wird.

FIG. 1

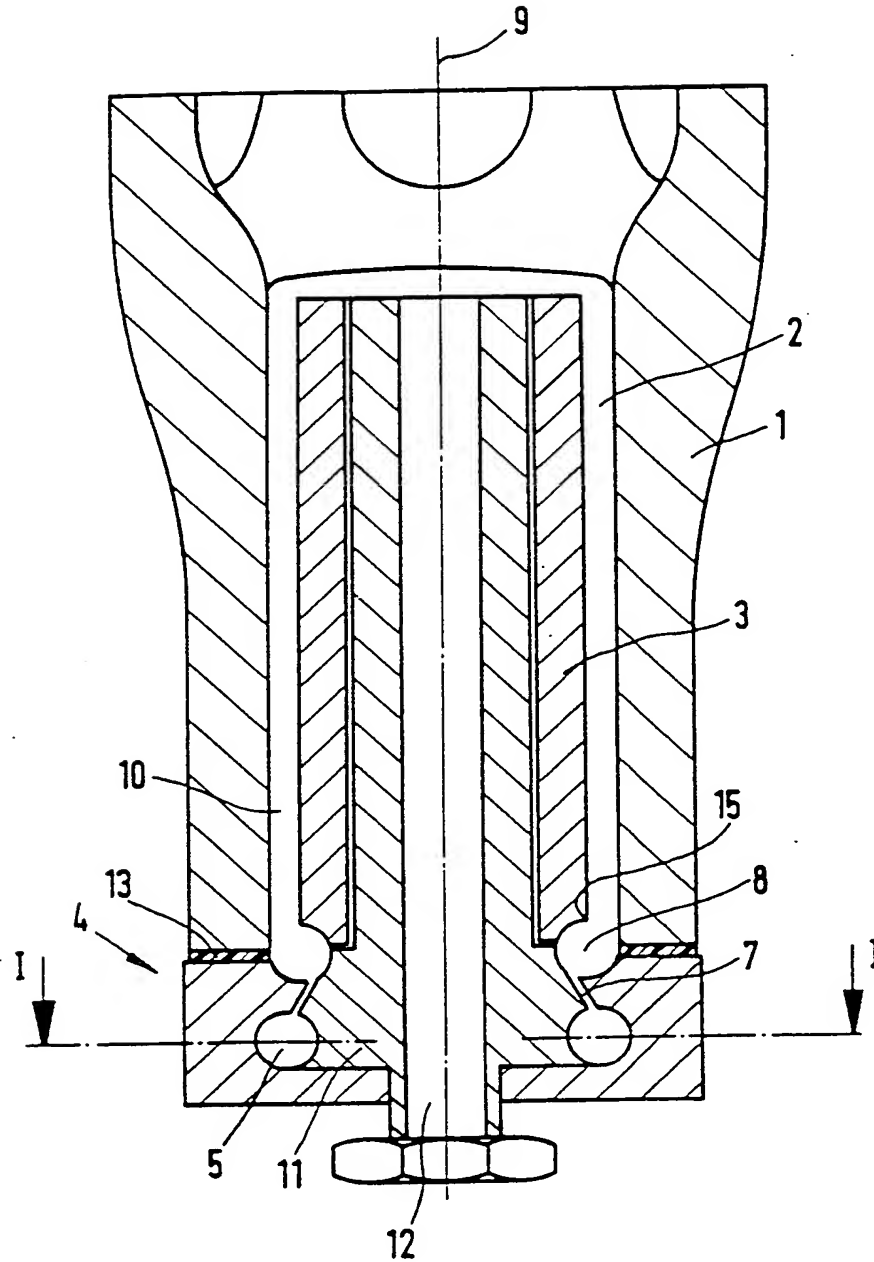


FIG. 2

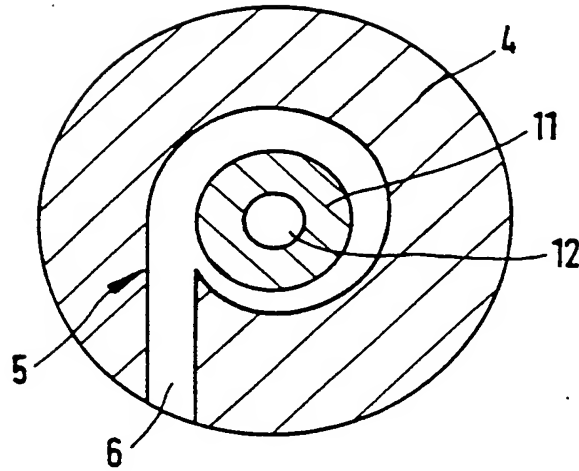
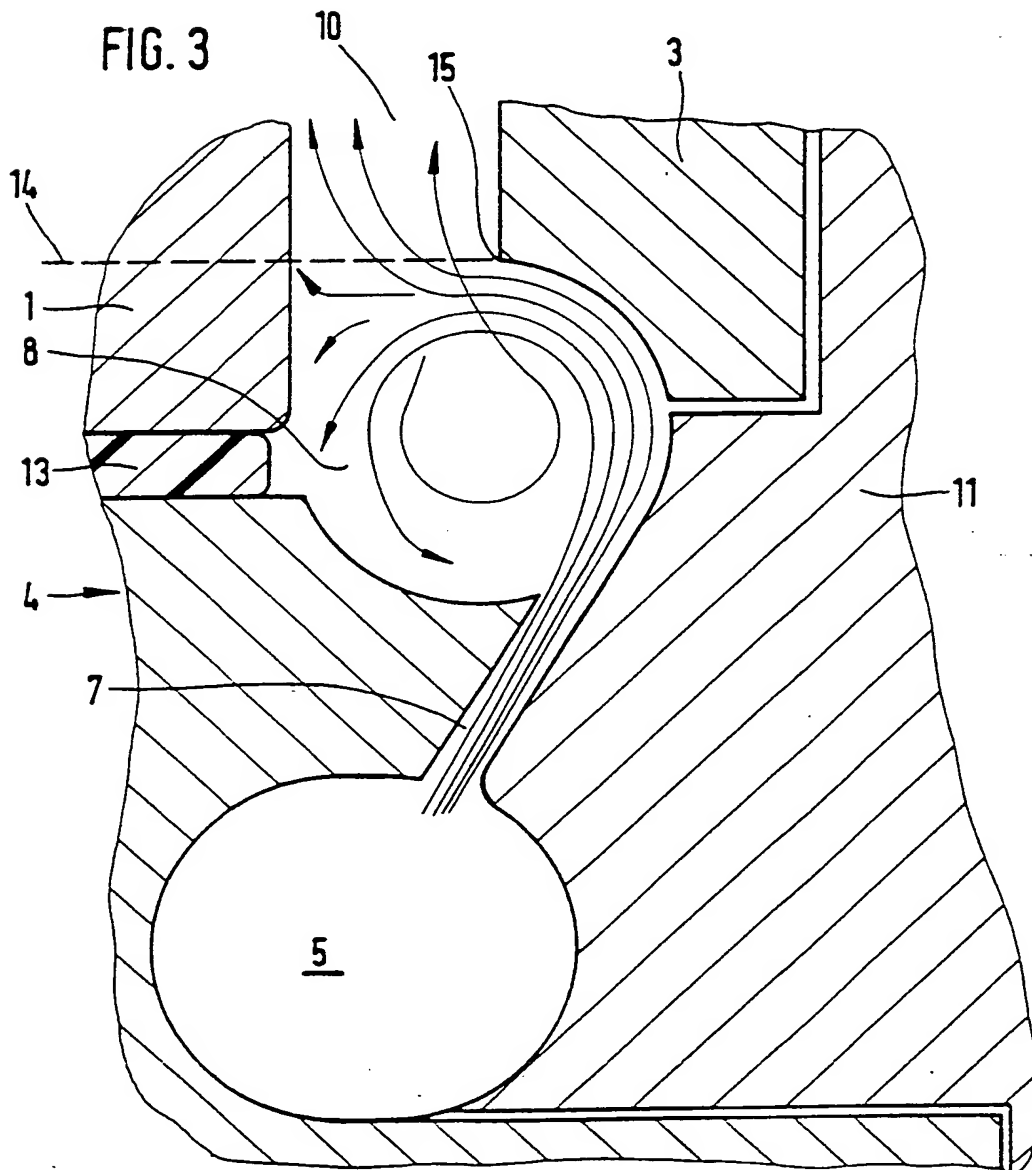


FIG. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.